Ein Beitrag

zur

feineren Anatomie des Lides und der Conjunctiva des Menschen und Affen.

(Aus dem histiologischen Laboratorium der Univ.-Augenklinik zu München.)

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doctorwürde

in der Medicin, Chirurgie und Geburtshülfe

der medicinischen Fakultät

der Ludwig-Maximilians-Universität zu München

unter dem Präsidium

des Herrn

Prof. Dr. A. v. Rothmund

vorgelegt von

A. Pröbsting,

pract. Arzt aus Greven in Westfalen.

Erlangen, 1886.

Druck der Universitäts-Buchdruckerei von E. Th. Jacob.

Ein Beitrag

zur

feineren Anatomie des Lides und der Conjunctiva des Menschen und Affen.

(Aus dem histiologischen Laboratorium der Univ.-Augenklinik zu München.)

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doctorwürde

in der Medicin, Chirurgie und Geburtshülfe

der medicinischen Fakultät

der Ludwig-Maximilians-Universität zu München

unter dem Präsidium

des Herrn

Prof. Dr. A. v. Rothmund

vorgelegt von

A. Pröbsting,

pract. Arzt aus Greven in Westfalen.

Erlangen, 1886.

Druck der Universitäts-Buchdruckerei von E. Th. Jacob.

Meinem Vater

dem

Sanitätsrath Dr. J. Pröbsting

zu seinem

fünfzigjährigen Doktorjubiläum

in kindlicher Liebe und Dankbarkeit

gewidmet.

Wenn ich es unternommen, eine neue Untersuchung über die feinere Anatomie der Augenlider anzustellen, so bewog mich einmal die Hoffnung, mittels unserer vervollkommneten modernen Technik die Histologie des Lides durch neue Funde bereichern zu können. Andererseits gehen die Ansichten der Autoren noch in vielen und wichtigen Punkten auseinander. Endlich habe ich die Absicht, eine Beschreibung vom vergleichend-histologischen Standpunkte, der bislang noch wenig oder gar nicht innegehalten war, zu geben. In letzterer Beziehung berücksichtige ich zunächst nur den Rhesus-Affen (Macacus erythraeus), werde weiterhin aber auch die übrige Thierreihe, so weit sie mir zugänglich ist, in den Kreis meiner Betrachtung ziehen.

Für die Untersuchung der menschlichen Lider, standen mir aus der Privatsammlung von Prof. Eversbusch sehr frisch conservirte Objecte eines Hingerichteten, Lider von Kindern, die i. part. gestorben und von Foeten, sowie auch ein paar Lider von Sudanesen zur Verfügung. Die Schnitte (Serien) in der Dicke von 0,03–0,05 wurden senkrecht und parallel dem Lidrande angefertigt. Bei der Darstellung meiner Befunde folge ich im Wesentlichen dem Schema der Merkel-Waldeyer'schen Arbeit.

Die Haut des Lides ist sehr fein und dünn. Das Corium besteht aus welligem Bindegewebe. Auch die Epidermis hat nur eine geringe Dicke; doch sind die einzelnen Schichten wohl charakterisirt. Die Papillen sind nur in geringer Menge vorhanden, flach und wenig entwickelt. In der Haut befinden sich Haare, Balgdrüsen und Schweissdrüsen. Die Haare sind nur spärlich vorhanden, sind dünn

und sitzen meist oberflächlich, nur wenige dringen in das subcutane Gewebe ein. Ganz ausserordentlich sparsam, besonders am oberen Lid, fand ich sie beim Affen. Die Haarbalgdrüsen sind klein, unterscheiden sich aber sonst nicht von den Balgdrüsen anderer Haare. Ausserordentlich zahlreich, wenn auch klein, sind die Schweissdrüsen. Sie haben ein Cylinderepithel, das auf einer Membrana propria aufsitzt. Der Ausführungsgang verläuft gewunden. Erst in der Nähe der Mündung wird er gestreckt und erweitert sich dann ampullenförmig. Am zahlreichsten fand ich sie am Unterlid gegen die Kante. Beim Kind ist der Ausführungsgang im Allgemeinen gestreckter und sehr lang, so dass der verhältnissmässig kleine Drüsenkörper meist tiefer liegt als die Haarpapillen. Bei Foeten fand ich sie in der Zeit, in welcher die Haare an die Oberfläche gelangen, als kurze schlauchförmige Einstülpungen der Epidermis angelegt. Das Unterhautzellgewebe ist sehr locker und dehnbar. Es enthält fast gar kein Fett. Nur bei älteren Foeten fand ich ein dem Fettgewebe entsprechendes Gewebe in ziemlich reichlicher Menge besonders am Unterlid. Im Unterhautzellgewebe liegt auch das Pigment, welches auch von Waldeyer erwähnt wird. Es liegt hier zerstreut im Bindegewebe der Gefässe, Nerven und, wie mir scheint, besonders der Schweissdrüsen. Das Pigment ist goldgelb mit dunklen Körnchen. Beim neugeborenen Kinde und beim Foetus ist es sehr selten oder fehlt ganz. Man findet ferner sehr häufig Pigment in den tiefsten Lagen der Epidermis besonders an der Lidkante. In diesen Epidermislagen befindet es sich auch bei der farbigen Race als dunkelschwarze Masse, während die höheren Schichten ein helleres Pigment enthalten. Beim Affen tritt es sehr spärlich erst gegen die Kante auf. Diese selbst hat sehr starkes Pigment. Gegen die Lidkante wird das Cutisstratum fester und derber. Die Papillen, die bis dahin flach und spärlich waren, werden hoch und zahlreich. Sie sind alle Gefässpapillen. Auch die Epidermis wird dicker und ist in ihren tiefsten Lagen stärker pigmentirt.

Die Lidkante beherbergt folgende Gebilde:

1) Die Cilien.

Waldeyer beschreibt sie als stark entwickelte Haare, die sehr tief (c. 2 mm) wurzeln. Nach ihm sind sie in 3facher Reihe vorhanden, doch fand ich sie am Oberlid auch in 4—5facher Reihe stehend. Dementsprechend ist auch der Cilien tragende Saum oben breiter ca 2 mm unten schmaler ca 1 mm. Nach Moll ist ihre Zahl oben 104—150, unten 50—70. Ihre epidermoidale Wurzelschicht führt gut entwickelte Riffzellen und ihre Papille ist meist auffallend stark. Auch führen sie meist starkes Pigment. Sie haben eigene, wenn auch sehr schwach entwickelte Talgdrüsen. Nach Moll sind sie unten 6—8 mm lang, oben 8—12 mm, in der Mitte am längsten und gewöhnlich bei Frauen länger als bei Männern. Ihre Lebensdauer beträgt ca 100—150 Tage. Wie Schweigger-Seidel behauptet, geht ihre Entwicklung beim Foetus von der die Lider verklebenden interpalpebralen Rete-Schicht aus. Hierzu möchte ich jedoch bemerken, dass man die Anlagen von Cilien auch noch viel höher hinauf antrifft, also völlig ausser dem Bereiche der interpalpebralen Rete-Schicht. Beim Affen, wo, wie schon bemerkt, das Lid überhaupt sehr wenig behaart ist, sind dementsprechend auch die Cilien sparsam. Ich fand sie bei Macacus in 2 Reihen stehend. Vor und zwischen ihnen befanden sich schwache hellere Haare mit grossen Talgdrüsen.

2) Die modificirten Schweissdrüsen (Moll'sche Drüsen).

Im Gegensatz zu Waldeyer, der die Drüsen stets in eine Talgdrüse der Cilien münden lässt, findet Sattler, dass sie immer in die Haarbälge der Cilien münden. Zuweilen 2—3 zu demselben Balg. Frei an der Oberfläche der Haut sollen sie nie münden. Die Länge des Ausführungsganges fand er von 0,26—0,74 im Mittel 0,45 mm. Der zugehörige Drüsenkörper reicht noch um 0,7—0,9 mm weiter in das Lid hinein. Aeusserlich wird die Drüse von einer zarten Lage Bindegewebes umgeben. Von der eigentlichen Drüsenmasse wird es durch eine endotheliale Grenzschicht

geschieden. An ihrer äussern Seite befindet sich ein Netz elastischer, gestreckt verlaufender Fasern, an der inneren eine einfache Lage von Längsmuskulatur. Die Drüsenzellen sind cylindrisch und stets einfach. Das Protoplasma ist opak, sehr fein granulirt und enthält oft, doch nie bei Kindern, mehr oder weniger zahlreiche, stark lichtbrechende, gelbbraune äusserst feine Körnchen. Die Weite des Schlauches variirt von 0,05 – 0,1. Beim Uebergang in den Ausführungsgang verengert er sich. Der Ausführungsgang hat keine Muskelfasern. Das cubische Epithel ist stets 2—3 schichtig und trägt als hellen, homogenen Randsaum eine Cutikula. Schon in den letzten Embryonalmonaten sind die Drüsen in ihren wesentlichen Eigenschaften deutlich ausgeprägt, und schon beim Neugeborenen stimmen die Maasse mit denen der Erwachsenen überein. Hiervon in einigen Punkten verschieden ist die Beschreibung, welche Tartuferi von den Drüsen liefert. Er unterscheidet an ihnen eine Drüsenzellenschicht, eine Schicht spindelförmiger Zellen, eine Grundmembran und eine Bindegewebsauskleidung. Die Spindelzellen sind zu den Endothelzellen zu rechnen. An den Rändern zeigen sich zarte Auszackungen, durch die je zwei Nachbarzellen ineinander greifen. Die Grundmembran besteht aus feinsten Fibrillen, die durch eine Zwischensubstanz verbunden sind. Nach aussen von dieser Membran beschreibt er einen Belag von flachen Bindegewebszellen, die sich durch Silber zum Vorschein bringen lassen. Von der Cutikula weist er nach, dass dies nichts anderes als ein scheinbarer optischer Durchschnitt sei, bedingt durch das starke lichtbrechende Vermögen der das Lumen des Drüsenrohres einfassenden Zellen.

Die Messungen, die ich anstellte, stimmen so ziemlich mit den von Sattler gefundenen Zahlen überein. Doch fand ich im Gegensatz zu ihm die Werthe bei neugeborenen Kindern viel geringer. Die Drüsen sind hier viel kleiner, der Körper liegt sehr tief und hat einen langen Ausführungsgang. Auch ich fand, dass sie gewöhnlich in die Haarbälge münden, zuweilen 2 in einen und zwar treten

sie fast immer von oben, d. h. von der, der äusseren Lidkante entsprechenden Seite, oder seitlich in den Balg. Während aber sowohl von Sattler als auch von Tartuferi behauptet wird, dass sie nur in Haarbälge münden, habe ich auch an der Lidkante freimündende Drüsengänge gefunden, die ich nach ihrem histologischen Bau als Schweissdrüsen ansprechen zu müssen glaube. Doch war dieser Befund sehr selten. Der Ausführungsgang hat eine doppelte Lage cubischer Zellen, während die eigentliche Drüse eine eine einfache Cylinderzellenlage hat. Unter dieser liegt eine Lage platter Zellen mit länglichen oder mehr runden Kernen, dann folgt eine Lage glatter Muskelfasern und endlich eine bindegewebige Umhüllung. Auch ich fand in den Zellen häufig braune glänzende Körnchen, ebenso die von Sattler beschriebene Cutikula, doch möchte ich diese für ein optisches Phänomén halten.

Die secretorische Function der Drüsen anlangend, so möchte ich sie nicht als Schweiss absondernde Organe auffassen. Bekanntlich hat schon Meissner sich über die Thätigkeit der Schweissdrüsen überhaupt dahin ausgesprochen, dass er sie als Fett absondernde Organe bezeichnete. Diese Ansicht fand von vielen Seiten energischen Widerspruch, hat aber in neuester Zeit besonders in Unna wieder einen eifrigen Vertheidiger gefunden. Für die in Frage stehenden Moll'schen Drüsen, möchte auch ich mich der Meissnerschen Auffassung anschliessen. Ich fand im Innern der Drüse immer stark glänzende und lichtbrechende Schollen. Ferner Haufen oder vereinzelte glänzende Körnchen. Aehnliche Körnchen waren, wie schon bemerkt, auch in den Drüsenzellen anzutreffen. In den Schollen findet man zuweilen noch einen Kern, der sich deutlich tingirt hat, während die Scholle selbst kaum noch die ursprüngliche Zellenform bewahrt hat, sondern schon minder oder mehr zerfallen ist. Die Conturen sind nicht mehr scharf, das Protoplasma ist stark granulirt. Weiterhin findet man Schollen, deren Kerne sich weniger gefärbt und so findet man Farbenunterschiede vom tiefsten Blau bis zum zartesten Rosa.

Alles dies glaube ich für fettigen Zerfall und Degeneration halten zu müssen. Dazu kommt noch, dass eine Schweissabsonderung in einen Haarbalg doch physiologisch höchst merkwürdig wäre.

Als drittes Gebilde liegt in der Lidkante ein Theil des Musculus ciliaris, nämlich der Musculus Riolani. Er ist durch die Cilien von der Hauptmasse abgetrennt, doch ist die Abtrennung keine gänzliche, sondern er steht durch kleine Bündel, die zwischen den Cilien verlaufen mit der Hauptmasse in Verbindung. Am oberen Lid erscheint der Muscul. Riolani als ein runder Strang ca 1,5 mm hoch und ebenso breit. Durch die Meibom'schen Drüsen wird er in zwei ungleiche Hälften zerlegt, eine vordere kleinere und eine hintere grössere. Neben dieser Hauptmasse kommen dann noch zahlreiche kleine Bündelchen vor, die zwischen den Cilien, den Acini der Meibom'schen Drüsen und den Moll'schen Drüsen verlaufen. Sie bestehen oft nur aus 3—4 Fasern. Viel weniger streng abgegrenzt ist der Muskel am untern Lid. Er zerfällt hier in eine grosse Zahl einzelner Bündelchen, die zum Theil ausserordentlich dünn sind. Kleine Bündelchen streichen isolirt sehr nahe der Lidkante hin, was weniger oder gar nicht am oberen Lid der Fall ist. Auch reichen am unteren Lid die einzelnen Bündelchen höher hinauf. An Parallelschnitten des oberen Lides sieht man zuerst ca 0,2 mm vom Lidrande vereinzelte Fasern auftreten. Sie verlaufen zwischen den Cilien theils in dickeren theils in dünneren Bündeln, die sich oft vereinigen und so einzelne Partien umschlingen, doch meist nicht so, dass die Umschlingung vollständig ist. Diese Bündelchen werden nun immer zahlreicher, durchflechten in immer engeren Netzen den Cilientheil und kommen der inneren Kante näher. Es bleibt aber ein ziemlich breiter Saum gegen die Conjunctiva übrig, der frei von Muskelbündeln ist. Der unterste Theil der Ausführungsgänge der Meibom'schen Drüsen hat daher keine Muskeln. Der Muskel bildet jetzt schon ein ziemlich breites Band ca 0,4 mm breit. Unter dem Ciliartheil d. h. gegen die äussere Lidkante liegt auch ein Muskelzug der

aber im Ganzen schwächer und nicht so fest geschlossen ist. Gegen den Lidwinkel vereinigen sich beide Muskelstränge, nachdem sie sich zuvor mehrmals getheilt haben. Beide Theile stehen durch Querzüge, die zwischen den Cilien verlaufen, miteinander in Verbindung. Diese Züge sind von sehr wechselnder Stärke und bald aus vielen, bald aus wenigen Fasern zusammengesetzt. Sehr oft beobachten mehrere dieser Züge einen eigenartigen Parallelismus der Art, dass sie in schräger Richtung die Cilien so durchsetzen, dass immer eine Cilienreihe zwischen ihnen liegt. Das obere Band wird nun schnell stärker, während das untere seine Breite nicht wesentlich ändert. Sobald nun die Acini der Meibom'schen Drüsen auftreten, findet man auch vor den Drüsen, also zwischen Bindehaut und Drüsen, Fasern liegen. Zuerst noch sehr spärlich, nehmen sie bald an Stärke zu und ziehen parallel der Conjunctivalfläche. Durch reichliche Anastomosen, die sie mit der Hauptmasse haben, bilden sie ein reiches Netzwerk von Fasern und Bündelchen um die Acini. Während sich diese an Zahl und Stärke vermehren, rücken die beiden durch den Ciliartheil getrennten Muskelstücke immer näher aneinander. Bald hört das über den Drüsen liegeude Stück des Musc. Riol. auf, nur am Augenwinkel erhält es sich noch etwas länger. Der Theil, der unter den Drüsen liegt, erhält sich noch eine Zeit lang und versorgt jetzt allein die Acini. Doch auch dieser wird immer schwächer, die einzelnen Bündel werden kürzer und dünner, die Züge um die Acini werden seltener, um endlich ganz aufzuhören. Am unteren Lid treten die Bündel früher auf. Sie verlaufen auch hier zwischen den Cilien, indem sie um diese Schlingen bilden. Sie bevorzugen hier wie am oberen Lid die Moll'schen Drüsen, um welche sie sehr regelmässige und starke Schlingen bilden. Bevor noch Acini an den Meibom'schen Drüsen auftreten, findet man schon Muskelbündelchen vor den Ausführungsgängen liegen. Kleine Stränge zweigen sich von der Hauptmasse ab, umgreifen die Gänge und laufen theils wieder zur Hauptmasse zurück theils ziehen sie selbstständig oder mit anderen Strängen

vereinigt weiter. So bildet sich schon früh zwischen Bindehaut und Drüsenausführungsgängen ein Muskelstrang, der doch nie so stark wird wie am oberen Lid. Wie ich schon bemerkte, ist die Trennung des Muscul. Riol. von dem übrigen Muscul. ciliaris hier keine so strenge, wie am oberen Lid. Man kann hier kaum von einem selbstständigen Muskel sprechen, da beide durch starke Züge miteinander in Verbindung stehen. Wenig scharf charakterisirt ist der Muskel bei Macacus erythraeus. Nachdem der Muscul. ciliar. bis ca. 1,5 mm von dem Lidrande an Masse stetig zugenommen hat, wird er plötzlich sehr dünn. Er zerfällt dabei in eine grosse Anzahl von Bündeln, die oft nur aus einer Faser bestehen. Die Fasern treten an die Acini der Meibom'schen Drüsen und verlaufen zwischen ihnen. Auch unter den Drüsen gegen die Conjunctivalfläche trifft man Fasern an, doch sind sie hier ausserordentlich spärlich. Dasselbe Verhältniss wiederholt sich am Unterlid. Hier treten die Bündelchen noch tiefer herunter und treten auch an den Ausführungsgang. Unter den Drüsen liegen weniger Fasern wie am Oberlid. Zuweilen war nur eine einzige Faser zu sehen, zuweilen fehlten sie ganz.

3) Der Tarsus.

Nach Waldeyer besteht derselbe aus Bindegewebe, das sehr dicht verfilzt ist, und das sehr innig mit der Umgebung, besonders der Conjunctiva, verwachsen ist. An der Lidspalte endigt er mit einem stumpfen Rand, während er an seinem oberen Rande allmählig dünner wird und endlich in die Fascia orbitalis übergeht. Der obere Tarsus ist bis 9 mm, der untere 4—5 mm hoch. Die Länge beider beträgt ca. 20 mm, die Dicke 0,8—0,1 mm. Zwischen Tarsus und Muscul. ciliaris befindet sich dünnes Bindegewebe, zwischen Tarsus und Bindehaut glatte Muskeln. Hyrtl, Roser, Sappey, Kölliker erklären den Tarsus für einen zellenarmen Faserknorpel. Haab beschreibt ihn als eine „schalenförmige, aus sehr dichtgefurchtem Bindegewebe gebildete Platte“. Auch nach meinen Untersuchungen besteht der Tarsus nur aus dichtem Bindegewebe. Ich konnte niemals

beim Menschen die charakteristischen Knorpelzellen finden. Der Irrthum ist vielleicht durch Capillaren veranlasst, die auf Durchschnitten an nicht injicirten Präparaten sehr leicht Knorpelzellen vortäuschen können. Das Bindegewebe, welche den Tarsus constituirt, verläuft in den vorderen und hinteren Partien von oben nach unten, während in dem mittleren Theil die Fasern zumeist quer verlaufen, indem sie dichte Züge um die Acini der Meibom'schen Drüsen bilden. Ein ziemlich constanter Befund bei meinen Präparaten, den ich nirgends erwähnt finde, waren Fettträubchen im Tarsus. Besonders häufig fand ich sie am obersten Theil des Tarsus, wo sie häufig sehr regelmässig in Reihen hintereinander lagen. Doch auch im mittleren und unteren Theil des Tarsus fand ich sehr oft Fett. Die Träubchen lagen jedoch immer in dem oberen gegen den Muscul. ciliaris liegenden Theil des Tarsus. Auch der Tarsus des unteren Lids besteht aus Bindegewebe, das aber nicht, wie am oberen Lid, so scharf von der Umgebung differencirt ist. Er ist viel niedriger wie am Oberlid. Zwischen Tarsus und Muscul. ciliaris liegt ein lockeres Bindegewebe, das Fett und zahlreiche Gefässe enthält. Glatte Muskelfasern zwischen Tarsus und Bindehaut, wie Waldeyer sie beschreibt, konnte ich nicht finden. Der Tarsus reicht nicht bis zur Lidspalte, wie das oft in Abbildungen ganz falsch dargestellt wird. Der unterste Theil wird vom Muscul. Riolani ersetzt. Auch beim Affen besteht der Tarsus aus Bindegewebe, das aber nicht so dicht und nicht so scharf begrenzt ist wie beim Menschen. Er besteht fast nur aus dichteren Bindegewebszügen, die um die Acini liegen. Auch hier ist der Tarsus des Unterlids viel kleiner wie am Oberlid.

Die Meibom'schen Drüsen.

Waldeyer sagt von ihnen, dass am oberen Lid 30—40, am unteren 25—35 vorkommen. Stellenweise sollen sie doppelt vorkommen. Sie sollen acinöse Drüsen sein, die mit freiem Ausführungsgang in der Region der Cilienhaarbälge münden. In ihrer Entwicklung und ihrem Bau gehören sie dem Haupttheil der Lider an. Sie bilden sich von der Lid-

kante aus und zwar von der Epidermis derselben. Eine Strecke weit ist der Ausführungsgang von einer gewöhnlichen Epidermis ausgekleidet. Die Acini, die von länglicher Gestalt sind und nach Hyrtl ohne Stiel aufsitzen, führen ein cubisches Epithel, das nach dem Centrum hin in eine vertalgte Zellenmasse übergeht. Das Epithel soll ohne Membrana propria direkt dem Bindegewebe des Tarsus aufsitzen. Colosanti will glatte Fasern, ebenso merklose Nerven im Innern der Alveolen gesehen haben. Stricker beschreibt in seinem Handbuch der Gewerblehre die Drüsen folgendermassen. Das Epithel des Ausführungsganges ist ein geschichtetes Pflasterepithel und besteht in den obersten Lagen aus 1 oder 2 Reihen abgeplatteter, mit oblongen Kernen versehener Zellen, dann folgen 1 oder 2 Reihen polyedrischer mit rundlichen Kernen versehener Zellen und endlich liegt der Membrana propria zunächst an eine Reihe schief gestellter, cylindrischer oder cubischer Zellen. In den Nebenausführungsgang der einzelnen Acini setzt sich die unterste und die aus abgeplatteten Zellen bestehende Lage fort. An jedem Acinus ist eine Memarana propria zu erkennen, die zuweilen structurlos, zuweilen mit Netzen platter, verästigter Gebilde versehen erscheint. Die Membrana propria wird von einer Lage granulirter cubischer Zellen bekleidet. Sie tragen im Innern rundliche Kerne. Diese Zellenlage erweist sich als directe Fortsetzung der tiefsten Zellenlage des Ausführungsganges. W. Greffberg verlegt beim Menschen die erste Anlage der Meibom'schen Drüsen in jenes Stadium der Entwicklung, wo die verklebten Lider sich wieder von einander zu lösen beginnen, und die Haare bereits so weit ausgebildet sind, dass sie die Oberfläche der Epidermis durchbrochen haben.

Ob man die Meibom'schen zu den acinösen Drüsen rechnen darf, ja sie gradezu als Typus einer acinösen Drüse hinstellen darf, wie das häufig geschieht, will mir doch etwas zweifelhaft erscheinen. Nach meinen Untersuchungen ist die Gestalt der sog. Acini eine so wechselnde, dass man sie kaum einer bestimmten Gattung zurechnen darf. Sie sind zumeist länglich und sitzen oft handschuhfingerförmig zu

mehreren vereinigt an dem Ausführungsgang. Doch sind sie auch oft von kolbiger, flaschenförmiger oder retortenförmiger Gestalt. Sie haben zumeist einen wohlcharakterisirten Stiel, der verschieden lang sein kann und oft eine sehr bedeutende Länge erreicht. Oft münden auch 3—4 mit einem gemeinsamen Ausführungsgange. Zuweilen scheinen auch mehrere Acini zusammengeflossen zu sein, und man findet als Ausdruck hiervon noch eine tiefe Kerbung an ihnen. Nach unten nehmen sie mit zunehmender Weite des Ausführungsganges an Zahl und Grösse zu, doch bewahren sie auch hier zumeist die längliche Form. Gegen das Ende des Ganges nehmen die Acini wieder ab und sitzen mehr isolirt auf. Der Gang mündet von Acinis frei über der inneren Kante. Am unteren Lid sind die Meibom'schen Drüsen viel kleiner wie oben. Der von Acinis freie Ausführungsgang ist kürzer wie am oberen Lid. Die Form der Acini ist von der des oberen Lids nicht verschieden. Das Epithel des Ausführungsganges besteht in seinen obersten Lagen aus länglichen, sehr platten Zellen, unter diesen liegen Zellen, die grösser und rundlicher sind. Sie haben einen runden Kern, während die obersten einen platten besitzen. Die unterste Lage bilden cylindrische oder cubische Zellen. Sie sitzen der Membrana propria, an welcher ich keine Structur entdecken konnte, auf. Bei der schwarzen Race ist die unterste Zellenlage noch eine Strecke weit pigmentirt. Münden die Acini ohne Stiel, so sind sie doch durch bindegewebige Septen von dem Hauptausführungsgang geschieden. Ähnliche Septa durchsetzen auch zuweilen den Ausführungsgang selbst. Während von allen Autoren das Epithel der Acini als ein cubisches angegeben wird, muss ich auf Grund meiner Untersuchung annehmen, dass hier ein geschichtetes Epithel vorkomme. Die tiefste Lage die der Membrana propria aufsitzt, besteht aus cubischen Zellen, auf dieser befindet sich noch eine Lage sehr dünner, platter Zellen. Die ersten Anlagen der Drüsen verlege ich in dieselbe Zeit wie Greffberg. Bei Foeten, die ich untersuchte, fand ich um diese Zeit eine schlauchartige Einstülpung der Epidermis in das Lid. Die Länge

war sehr verschieden, zum Theil, besonders am oberen Lid waren diese Einstülpungen schon recht lang, zum Theil aber auch noch sehr kurz. Der Schlauch zeigte an verschiedenen Stellen Einschnürungen und Windungen. Die Acini waren angedeutet durch kleinere und grössere Ausbuchtungen, die theils rundlich, theils länglich waren, Ein ausserordentlich reiches Gefässnetz umgab den Schlauch, die Windungen und die Acini.

Auch beim Affen sind die Drüsen des Oberlids viel höher als die des Unterlids. Der Ausführungsgang hat ein mehrschichtiges Epithel, dessen oberste Zellen platt sind. Die Acini sind ausserordentlich gross und viel breiter wie die beim Menschen. Sie sind im Allgemeinen rund oder eckig, oben werden sie länglicher. Sie sind nur durch dünne Bindegewebsstränge von einander getrennt.

Sehr innig mit dem Tarsus verbunden ist die Conjunctiva. Kein Theil des Lides ist so häufig und eingehend untersucht und beschrieben worden, wie die Conjunctiva, aber auch nirgends herrscht eine so grosse Meinungsverschiedenheit unter den Autoren, wie grade hier. Das Epithel der Bindehaut wird von einigen Autoren als Pflasterepithel, von anderen als Cylinderepithel beschrieben. Nach Stricker besteht es an der hinteren Lidfläche aus einer obersten Lage stark abgeplatteter, je einen zusammengedrückten, oblongen Kern besitzender Zellen, dann aus 2 oder 3 mittleren Lagen polyedrischer und einer tiefsten Lage cylindrischer Zellen. Das Epithel des Fornix besteht aus mehreren Lagen. Die obersten Zellen sind kegelförmig, mehr cylindrisch, während die darauf folgenden Schichten aus polyedrischen oder rundlichen, kleinen Zellen zusammengesetzt sind. Die Conjunctiva bulbi hat ein geschichtetes Pflasterepithel. Tartuferi beschreibt an der Tarsalbindehaut ein geschichtetes prismatisches Epithel mit vertikalen Streifen am freien Rande. Es besteht aus 3 durch die Form der Zellen ausgezeichneten Lagen. Er glaubt, dass die Autoren, die ein geschichtetes Pflasterepithel beschrieben, nur die tiefen Lagen des Gesammtepithels vor sich gehabt haben.

Nach Frey besteht das Epithel der Conjunctiva aus 2 Zellenlagen einer unteren von rundlicher und einer oberen von cylindrischer Gestalt. Doch kommen manche Verschiedenheiten vor, und in den Einbuchtungen stärkern Schichtungen. Die Umschlagsfalte zeigt eine etwas stärkere Epithelialschichtung mit kurzen Cylinderzellen an der Aussenseite. Das Epithel der Sclera ändert sich allmählich in das der Cornea um. Ciaccio will an der hinteren Tarsusfläche, Carunkel, Thränensee und Conjunctiva bulbi ein geschichtetes Pflasterepithel gesehen haben. Nur am Fornix und der Conjunctiva orbitae soll eine oberflächliche Cylinderlage vorhanden sein. Toldt gibt an, dass das Epithel der Conjunctiva tarsi (bei Kindern immer) den Charakter geschichteten Pflasterepithels habe. Im entgegengesetzten Sinne spricht sich Reich aus. Das Epithel soll von 2 mm. vom Lidrande an, bis zum Übergange auf den Bulbus an der Tarsalbindehaut eine oberflächliche Cylinderzellenlage sein. In den tieferen Schichten des Epithels kommen keine Cylinderzellen vor, es sei denn an solchen Stellen, wo solches die Ausführungsgänge von Drüsen auskleidet. Sehr hoch sind die oberflächlichen Cylinder an der Übergangsfalte. Sie reichen hier mit ihren Fussfortsätzen zwischen den tiefen Lagen durch bis an die Grenzschicht der Bindesubstanz, nicht so an der Conjunctiva tarsi. Waldeyer nimmt an der Conjuctiva 3 Schichten an: Epithel, Tunica propria und das lockere subconjunctivale Gewebe. Das Tarsalepithel hat 2 Lagen: oben cylindrische Zellen, unten kleine plattrundliche. Der Uebergang ist derart, dass die tiefsten cylindrischen Zellen des Rete Malphigi der Kante allmählich in die kleinen rundlich-cubischen Zellen übergehen, während die platten Epidermiszellen zu Cylinderzellen der Conjunctiva werden. In den Buchten drängen sich Zellen der vielgestaltigsten Form zwischen die Cylinderzellen ein. Eigenthümlich ist ein schmaler hyaliner Saum am freien Ende der cylindrischen Epithelzellen und die reichliche Metamorphose der äussern Epithelzellen zu grossen schleimführenden runden Körpern, welche, wie die Becherzellen, zwischen den normalen Epithelzellen als grosse blasige Körper

vorspringen und sich besonders auf der Conjunctiva bulbi finden. Am Fornix ist das Epithel mehrschichtig, oben kurze Cylinderzellen, dann 2—3 Lagen ungleichmässig rundlicher Zellen, so dass dadurch der Übergang zu dem geschichteten Pflasterepithel der Conjunctiva bulbi angebahnt wird. Vom Fornix nimmt das Epithel immer mehr den Typus des Cornealepithels an. Stöhr hat an den meisten Bindehäuten, die er untersuchte, ein deutliches Cylinderepithel gesehen, aber auch an einem Lid ein Pflasterepithel gefunden. Er glaubt demnach annehmen zu müssen, dass beides vorkommen kann. Auch ich möchte mich dieser Meinung anschliessen, da ich bei meinen Untersuchungen beide Epithelformen angetroffen habe. Allein es ist doch immerhin fraglich, ob dieses normal ist. Bei der so ausserordentlichen Häufigkeit von pathologischen Zuständen an der Conjunctiva, ist es sehr schwer möglich, sich über diesen Punkt Sicherheit zu verschaffen. Am besten ist dies noch bei neugeborenen Kindern möglich. Bei diesen kann ich die Angabe Toldt's bestätigen, dass hier ein Pflasterepithel vorkommt. Ich habe meine Schnitte mit der grössten Sorgfalt angefertigt, der Art, dass ich die Lider mit der vorderen Bulbushälfte härtete und dann schnitt. Bei dieser Methode fand ich bei neugeborenen Kindern und bei Foeten ein exquisites Pflasterepithel an der Conjunctiva tarsi. Es ist dies a priori auch als das Normale anzunehmen, da alle Schleimhäute, die aus Umwandlung von Epidermis entstehen, ein Pflasterepithel besitzen, wie Mundhöhle, Vagina etc. Es ist hierbei aber noch zu bemerken, dass nach meinen Untersuchungen das Epithel in der Nähe des Lidwinkels seinen Charakter etwas ändert. Es ist in seinen obersten Lagen nicht mehr so ausgesprochenes Plattenepithel, sondern die Zellen sind höher geworden und sind polyedrisch. Entsprechend der geringeren Länge des Tarsus am Unterlid bewahrt auch das Epithel nur eine kurze Strecke den Charakter des Pflasterepithels. Gegen den Fornix werden die oberflächlichsten Zellen höher, so dass der Fornix ein mehrschichtiges Cylinderepithel hat. Die oberste Lage hat sehr hohe Cylinderzellen, die unteren Lagen

sind viel niedriger. Sie enthalten in den tiefsten Lagen bei der schwarzen Race Pigment. Doch auch hier ist die Gestalt der Zellen sehr wechselnd. Sie sind zuweilen niedriger, cubisch selbst glatt. Auch auf der Sclera ist das Epithel zumeist Cylinderepithel. Gegen die Cornea wird es aber immer flacher und besteht auf der Cornea aus mehreren Lagen platter Zellen, dann folgt eine Lage mehr rundlicher Zellen und endlich eine tiefste Lage von Cylinderzellen. Bei den Schwarzen ist das Epithel auf der Sclera stark pigmentirt, auf der Cornea wird das Pigment sehr sparsam, verschwindet doch nicht ganz, erst gegen die Mitte konnte ich keins mehr finden. Beim Affen verhält sich die Sache etwas anders, wie beim Menschen. Wie schon bemerkt, hat die Epidermis und das subepidermoidale Bindegewebe sehr wenig Pigment. Erst gegen die äussere Lidkante tritt es stärker auf und durchsetzt in dichten Massen die tiefsten Epithelschichten zwischen äusserer und innerer Kante. Ist die innere Kante überschritten, so nimmt das Pigment schnell ab, um nach einiger Zeit fast völlig zu verschwinden. Ebenso wie beim Menschen verdickt sich auch hier die Epidermis sehr bedeutend an der inneren Kante. Doch behält die Conjunctiva den Charakter als Epidermis nur eine kurze Zeit, bald werden die oberflächlichen Epithelzellen höher und erhalten nach einem kurzen Uebergang von polyedrischen Zellen den Charakter des Cylinderepithels. Dieses Epithel ist noch dadurch ausgezeichnet, dass es die schon beim Menschen beschriebenen blasigen Gebilde in grosser Anzahl enthält. Es sind dies blasige Körper von zumeist runder Form, die aber doch noch häufig die charakteristische Cylinderform der Zellen, aus denen sie entstanden sind, erkennen lassen. Die Kerne sind nach unten gedrängt, zuweilen noch ganz erhalten, zuweilen aber nur noch theilweise vorhanden. An isolirten Zellen sieht man unter dem Kern oft noch deutlich den Stiel, mit welchem die Zelle aufsass. Doch ändert sich das Epithel sehr bald. Es tritt nämlich cc. 1—1,5 mm. vom Lidrande eine Einbuchtung auf, jenseits welcher das Epithel ein Plattenepithel wird. Gleichzeitig wird auch der

Epithelsaum viel dünner und besteht nur aus 2 Schichten. Erst gegen die Uebergangsfalte wird es wieder höher und ist zum Theil cylindrisch. An anderen Stellen war ein bestimmter Charakter nicht zu erkennen. Merkwürdigerweise führt das Epithel des Fornix wieder sehr viel Pigment. Auch am Unterlid tritt an der Kante die Epidermisverdickung auf. Doch bald machen die oberflächlichen Plattzellen Cylinderzellen Platz. Sie liegen in 2 Schichten auf einander, von denen die untere cubische Zellen sind. Diesen Charakter behält das Epithel auch in der Uebergangsfalte bei, wo es wieder reichliches Pigment führt. Auch hier trifft man reichlich jene blasigen Zellen wie am Oberlid an. Diese letzteren Gebilde wurden beim Menschen zuerst von Stieda beschrieben. Er beschreibt sie als rundliche, seltener längliche Lücken, welche einer stark bauchigen Flasche zu vergleichen sind. Gleiche Bildungen traf er auf der Darmschleimhaut an. Die Waldeyer'sche Beschreibung dieser Gebilde habe ich oben mitgetheilt. Ausserdem haben sich noch Kuhnt und besonders Reich mit diesen Gebilden beschäftigt. Letzterer fand sie oft gar nicht, oft sehr zahlreich, besonders in der Buchtenzone der Tarsalbindehaut, aber auch auf der Conjunctiva bulbi. Häufiger fand er sie bei alten Leuten und bei catarrhalischen Zuständen. Sie bieten alle Uebergänge von Epithelzellen bis zu den blasigen oft eiförmig aufgetriebenen Bildungen dar, in denen Kern und Protoplasmarest an eins der Ende gedrängt sind, und der übrige Theil des inneren Raums mit fast hyalinem sehr feinkörnigem Inhalt gefüllt ist. Die charakteristische Bechergestalt fehlte fast immer. Er hält sie für pathologische Gebilde. Von den neuesten Autoren erwähnt auch Stöhr sie. Er hat in ihnen häufig Haufen von Kernen gesehen. Er hält sie nach analogen Bildungen im Darm für Cylinderzellen oder Becherzellen in die Leukocyten eingedrungen sind. Ich fand diese Zellen besonders im Uebergangstheil und auf der Conjunctiva bulbi. Der Inhalt ist zumeist ganz durchsichtig, zuweilen befinden sich auch dunkle Körnchen im Innern. Der Leib ist zumeist rund und wird von einem dunklen Saum

begrenzt. Der Kern ist häufig noch erhalten, oft nur noch als Rudiment. Der Kern liegt gewöhnlich unten und die Zelle hat das Aussehen wie eine Fettzelle, wo ja auch Kern und Protoplasma auf die Seite gedrängt ist. Ich glaube nicht, dass sie als pathologische Gebilde anszusprechen sind, da man sie schon beim Foetus und beim Neugeborenen findet.

Ebenso wie das Epithel der Conjunctiva ist auch das subconjunctivale Bindegewebe ausserordentlich häufig Gegenstand der Untersuchung gewesen, aber auch hier sind die Ansichten sehr getheilt. Während nämlich eine diffuse lymphatische Infiltration von keinem Forscher geleugnet wurde, drehte sich der ganze Streit um die Frage: Kommen echte lympathische Follikel als physiologische Bildungen in der Conjunctiva vor oder sind solche immer als pathologische Produkte anzusprechen? Die lympathische Infiltration des subconjunctivalen Gewebes beschrieb zuerst Henle. Er beschrieb auch in der Conjunctiva Lymphdrüsen und führte für sie den Namen Trachomdrüsen ein. Er gibt aber zu, dass sie in sehr wechselnder Zahl vorkommen, oft auch ganz fehlen. Stieda sagt, dass er hin und wieder im Fornix des Menschen Lymphkörperhaufen von rundlicher Form gesehen habe. Sie seien durch besondere Bindegewebszüge abgegrenzt. Ciaccio hält das Gewebe der Bindehaut am Tarsaltheile bis in den Fornix für spongiös. Er nimmt das Vorkommen von Follikeln auch beim Menschen an und bezeichnet als Sitz den Fornix oder den Orbitaltheil der Conjunctiva. Auch Kleinschmidt hält sie für physiologische Gebilde. Nach ihm finden sie sich beim Menschen sehr spärlich und unregelmässig zerstreut in der Gegend des inneren Winkels. Ihr Struktur ist ist dieselbe, wie die der Darmfollikel. Er beschreibt sie als geschlossene Drüsenbälge von eiförmiger Gestalt und von einer bindegewebigen Hülle umgeben. Ausserdem haben sie ein feines Fasernnetz, in dessen Maschen Lympfkörperchen liegen. Das Gerüst besteht aus feineren und stärkeren Balken mit sparsamen länglichen Kernen. Sie stehen mit den Lymphbahnen in Verbindung. Auch Krause constatirt

das Vorkommen von Follikeln in der Bindehaut des Menschen. Sie bestehen aus Blutgefässen, Bindegewebsbalken, sehr zahlreichen Zellen und Kernen; umgeben sind sie von einer bindegewebigen Hülle. Er hält sie für Bildungsstätte von Lymphkörperchen. Dem gegenüber stehen die Mittheilungen von Waldeyer, Morano und mehreren anderen Autoren. Bei Thieren wurden sie zuerst von Bruch beschrieben. Sie kommen hier mit grosser Regelmässigkeit vor, doch ist es noch fraglich ob normal. Als normale Gebilde bezeichnet sie Waldeyer, Kleinschmidt, Frey, Huguenin, Schmid. Auf der anderen Seite sprachen Stromeyer, Wolfring, endlich Blumberg sie als pathologische Gebilde an. In der menschlichen Conjunctiva hat der neueste Forscher Stöhr sie ziemlich constant — nur in einem Falle nicht — aufgefunden. Er legt das Auge einige Stunden in eine einprocentige Salzsäurelösung; die Follikel traten dann als weisse Punkte und Flecken hervor. Leider kam die Stöhr'sche Arbeit erst in meine Hände, als ich schon meine Untersuchungen abgeschlossen hatte. Ich konnte somit diese Methode nicht mehr zur Anwendung bringen, hoffe aber, sobald mir Zeit und geeignetes Material zu Gebote steht, auch nach dieser Seite meine Untersuchungen vervollständigen zu können. An Schnitten durch die Lider des Hingerichteten fand ich echte Lymphfollikel in der Conjunctiva. Es sind runde Haufen von Lymphzellen, die von einem dichten Bindegewebsstrange umgeben waren. Im Follikel befand sich ein Netzwerk von sehr feinen Fasern, die Maschen bildeten, in denen die Zellen lagen. Letztere waren sehr verschieden in Bezug auf Form und Grössen; besonders gegen den Rand zu lagen recht grosse. Ich glaube, dass diese Gebilde als physiologische aufzufassen sind, und wohl nur ihre geringe Grösse und Zahl ist Schuld daran, dass man sie so häufig nicht gefunden hat. Ueber die lymphatische Infiltration schreibt Stöhr, dass das Gewebe der Tunica propria zwar reich an zelligen Elementen sei, dass diese jedoch nur zum geringen Theil lymphoide Zellen, sondern zumeist unregelmässige cubische Zellen seien.

Es ist freilich richtig, dass man sehr häufig solche cubische Zellen in der Conjunctiva antrifft, doch kommt daneben aber auch eine echt lymphatische Infiltration vor. Bei Kindern war die Infiltration sehr gering. Lymphkörperchen waren nur spärlich vorhanden oder fehlten ganz. Auch beim Affen ist das subconjunctivale Gewebe ein adenoides. Schon die Conjunctiva tarsi ist reichlich von Lymphkörperchen durchsetzt. Man trifft die Lymphkörperchen an einigen Stellen in dichten Haufen zusammenliegend an. Doch fand ich keine bindegewebige Umhüllung, so dass sie wohl nicht als Follikel aufzufassen sind.

Die Conjunctiva beherbergt ferner einfache schlauchförmige Drüsen. Ueber diese Drüsen ist lange gestritten worden und wieder war es Henle, der zuerst über diesen Gegenstand eingehendere Untersuchungen machte. Die ersten Angaben über Drüsen der Conjunctiva sind freilich schon ältern Datums. Schon 1821 hatte Dr. Müller Schleimdrüsen der Conjunctiva beschrieben und seine Angaben wurden von Stachow (Rust's Magazin 15Ba 3 f p. 576) bestätigt. Bekannter wurden sie aber erst durch die Untersuchungen von Henle. Diesem trat Stieda (l. c.) mit der Behauptung entgegen, dass die angenommenen Drüsen nur Falten zwischen gewucherten Papillen seien. Später nahmen Ciaccio (l. c.) und Reich Henle's Ansicht wieder auf, indem sie behaupteten, dass wahre tubulöse Drüsen in der Conjunctiva vorkämen. Von den neusten Forschern ist besonders Baumgarten zu nennen. Er hat in der Conjunctiva ein ganzes System schlauchförmiger Drüsen gefunden. Nach ihm kommen sie am häufigsten im inneren nasalen Drittel der Conjunctiva sowohl oben als unten vor, doch mehr oben als unten. Doch fand er auch Bindehäute, wo nur wenige Drüsen neben Stieda'schen Rinnen vorhanden waren. Andere zeigten wieder alle möglichen Uebergangsformen. Er hält auch die Rinnen und Furchen für modificirte drüsige Gebilde. Bei meinen Untersuchungen fand ich diese schlauchförmigen Drüsen nur an einigen Bindehäuten in exquisiter Weise ausgebildet. An anderen fand ich solche nur am

Fornix und wieder an anderen fand ich überhaupt keine Gebilde, die ich mit absoluter Sicherheit als Drüsen ansprechen konnte. In der Conjunctiva des Tarsus beginnen die Drüsen sobald der Tarsus anfängt also ca 1,5 mm über dem Lidrande. Sie sind aber anfangs noch klein und spärlich und nehmen erst gegen den Fornix etwas an Grösse und Zahl zu. Das Epithel ist in der obersten Lage hohes Cylinderepithel; unter dieser liegt eine Lage von mehr cubischen bis platten Zellen, die einen mehr länglichen Kern haben. Die Drüsen haben eine Membrana propria, an der ich keine Struktur entdecken konnte. Der Inhalt besteht aus einer bräunlichen structurlosen Masse, in der noch zuweilen Kerne zu erblicken sind. Es berechtigt dies aber nicht zu dem Schluss, dass die Drüsen schleimabsondernde Organe seien, denn man findet ähnliche Massen gar nicht selten auch in den Thränenröhrchen. Am Unterlid sind sie viel seltener, und fand ich sie hier mehr gegen den Lidwinkel, während dies am Oberlid nicht so sehr der Fall war. Ihre Gestalt ist sehr wechselnd. Zumeist und besonders am Fornix, sind es nur blinddarmförmige Einstülpungen, die sich nach unten etwas kolbig erweitern. An der Conjunctiva tarsi sind sie häufig etwas gebogen. Oft ist der Gang länger und verläuft eine Strecke mehr oder weniger parallel der Conjunctivaloberfläche. Zuweilen münden mehrere mit einem gemeinsamen Gange. Bei Kindern fand ich auf der Conjunctiva tarsi keine Einsenkungen, das Epithel lief ohne Unterbrechung fort. Am Fornix fand ich bei ihnen Einbuchtungen, die aber viel seltener waren wie bei Erwachsenen. Einige von ihnen glaube ich für Drüsen ansprechen zu müssen. Sie hatten ein Cylinderepithel mit reichlichen Becherzellen. Beim Affen fand ich nur spärliche seichte Einstülpungen, doch keine Drüsen.

Von einigen Forschern werden auch die sogenannten accessorischen Thränendrüsen zu den Drüsen der Bindehaut gerechnet. Allein mit Unrecht, denn diese Drüsen kommen auch an anderen Stellen, wie in der Conjunctiva vor. Die Drüsen wurden zuerst von W. Krause aufgefunden und näher beschrieben. Nach ihm kommen sie am dich-

testen in der Umschlagsfalte vor, wo ihre Zahl 8—10 beträgt. Ausserdem sind sie über den ganzen Uebergangstheil einzeln in wechselnder Anzahl unregelmässig zerstreut. Auch in der Caruncula lacrymalis finden sich einige. Im unteren Lid sind gewöhnlich 2–6, kleine, vereinzelte anzutreffen. Die grössten sind oft durch Bindegewebe in Läppchen getheilt (Sappey's glandes bilobées). Sie haben einen aus Bindegewebe bestehenden Ausführungsgang, der sich in engere Kanälchen theilt, an deren Wand Ausbuchtungen, die Acini, sich finden. Der Ausführungsgang führt in schräger Richtung auf die freie Oberfläche der Conjunctiva. Die Acini haben eine structurlose Membrana propria. Sie enthalten unregelmässige polygonale platte Zellen mit Kernen, die auch frei zahlreich vorkommen. In den Acini findet sich Fett sowohl frei als auch in den Zellen eingeschlossen. Ausserdem eine Flüssigkeit, die einen durch Essigsäure fällbaren, in caustischen Alkalien löslichen Stoff enthält. Ebenso verhalten sich die Acini der Thränendrüsen. Nerven und Gefässe sind nicht sehr zahlreich. Ob das Sekret Schleim- oder Thränenflüssigkeit sei, ist nicht zu sagen, sicher findet sich Fett. Kleinschmidt verlegt ihren Hauptsitz in die inneren Partien der Conjunctiva und hält sie für Analoga der Harder'schen Drüse. Sie finden sich im Uebergangstheil unregelmässig zerstreut oben ca 42 unten 2—6. Kölliker findet die Drüsen nicht constant. Sappey findet 8—25 Drüsen die er glandes muqueuses ou sous-conjonctivales nennt. Frey bezeichnet sie als traubige Schleimdrüsen. In ihren 0,0564 mm messenden Acini fand er Fett.

Waldeyer findet sie zumeist in der inneren Partie der Conjunctiva, sowohl längs des Tarsalrandes, als auch zum Theil noch im Gewebe des Tarsus selbst. Der Drüsenkörper ist relativ gross und setzt sich zusammen aus kurzen schlauchförmigen Drüsenkammern, denen noch rundliche beerenförmige Anhänge vielfach ansitzen. Die Tubuli und die ansitzenden runden Endbläschen sind gross und mit ziemlich klaren ansehnlichen Epithelzellen gefüllt. Das Zwischengewebe und die Membrana propria mit ihren korbartigen Zell-

netzen, weichen von dem Verhalten andrer traubiger Drüsen nicht ab.

Wolfring theilt mit: Die Sehne des Musculus levator palpebrae superioris theilt die Aggregate der Krause'schen Drüse in 2 ungleiche Schichten. Die kleinere ungleichmässig fast auf der ganzen Oberfläche des Fornix vertheilt, liegt zwischen Conjunctiva und Sehne des Muscul. levator palpebr. sup. Die zweite Schicht hat ihre Lage auf der entgegengesetzten, äusseren Seite der Sehne. Die letztere liegt ausschliesslich auf der Temporalseite des Lides. Sattler betont, dass die Drüsen nach Anzahl, Grösse und Lagerung sehr variiren können.

Nach meinen Untersuchungen muss auch ich sagen, dass eine allgemein gültige Regel über ihre Zahl, Grösse und Standort sich nicht aufstellen lässt. So fand ich sie bei Kindern ausserordentlich spärlich. Ich fand sie hier nur in den Lidwinkeln liegen, am wenigsten am inneren Winkel. Es gelang mir erst nach langem Suchen sie hier zu entdecken. Im Gegensatz hierzu waren sie beim Erwachsenen oft enorm entwickelt. An einem Unterlid fand ich sie schon in einer Höhe von ca 3—4 mm von der Kante auftreten und später in dichten Massen zwischen den Meibomschen Drüsen im Tarsus liegen. Auch fand ich sie, was ich nirgendwo erwähnt finde, hinter dem Tarsus liegen, der Ausführungsgang durchsetzte dann die ganze Dicke des Tarsus. An anderen Augen fand ich sie nur über dem Tarsus im Fornix oder in dem obersten Randsaum des Tarsus. Bei einigen waren sie im ganzen Lid zu finden, bei anderen nur an einigen Stellen, minder oder mehr den Lidwinkeln entsprechend. Ausser diesen findet man oft vereinzelte zumeist kleinere im Uebergangswinkel dem Thränenröhrchen dicht anliegen. Sie sind offenbar versprengte Theile der Thränendrüse. Beim Affen, wo Krause sie auch gefunden hat, fand ich nur diese 2te Art. Ihr histiologisches Verhalten anlangend, habe ich nur noch hinzuzufügen, dass die Gänge ein geschichtetes Cylinderepithel besitzen. Die oberste Lage ist hoch und hat runde Kerne, die untere, der structurlosen Membrana propria aufsitzende Lage, hat niedrige selbst

platte Zellen mit länglichen Kernen. Ueber ihre secretorische Thätigkeit konnte ich nichts ermitteln.

Zwischen Conjunctiva oder Tarsus und der Epidermis des Lids liegt der Musculus ciliaris, der die Hauptmasse des Lids ausmacht. Oberhalb des Lids ist der Muskel sehr breit. Er bildet hier kein einfaches Band, wie später, sondern besteht aus einer grossen Zahl von Bündeln, die sich nach allen Richtungen hin durchkreuzen. Sobald aber der Muskel in das eigentliche Lid eingetreten ist, verschmälert er sich sehr bedeutend, bildet aber eine mehr feste, compacte Platte. Er besteht aus mehr oder weniger dicken, zumeist rundlichen oder ovalen Bündeln, die durch Bindegewebszüge von einander geschieden sind, und die ihrerseits wieder in viele Bündelchen zerfallen. Letztere setzten sich aus einzelnen Muskelfasern zusammen, die von sehr wechselnder Stärke sind. Der Muskel ist am schwächsten grad über dem Fornix, gegen die Kante zu nimmt er wieder an Stärke zu. Während der Muskel auf der Conjunctivalseite strenge vom Bindegewebe begrenzt ist, und man im eigentlichen Lid keine abgetrennten Bündel findet, ist dies gegen die Epidermisseite wesentlich anders. Hier ist die Begrenzung durchaus nicht so fest. Kleinere und grössere Bündelchen, die von sehr verschiedener Stärke sind und oft nur aus einer einzigen Faser bestehen, verlaufen isolirt nahe der Haut. An der Kante wird durch die Cilien ein Stück des Muskels abgetrennt, der schon beschriebene Musculus Riolani. Am Unterlid ist der Muskel viel stärker wie oben. Er bildet hier einen dicken, kräftigen Strang, der sich nur über dem Fornix etwas verdünnt. Die Hautbündelchen sind hier viel zahlreicher wie am oberen Lid, so dass man von einer eigenen Hautportion sprechen darf; nur darf man dies nicht dahin verstehen, dass beide Theile streng von einander geschieden sind und keine Verbindungen miteinander haben.

Das Oberlid hat noch einen quergestreiften Muskel, den Musculus levator palpebrae sup. Er kommt vom Foramen opticum als breites, compactes Bündel und

endet am oberen Tarsusrande, indem er zumeist an der Oberfläche desselben inserirt. Ein Theil der Sehne soll, wie Wolfring (l. c.) behauptet, an die untere Tarsusfläche gehen. Beim Affen ist die Muskulatur schwach entwickelt. Der Muscul. cil. ist sowohl am Ober- wie am Unterlid in seinen oberen Theilen schwach entwickelt, nimmt aber gegen die Kante stetig zu und wird recht stark. Der Levator palpeb. sup. ist nur ein kurzer Muskel und wenig compact. Seine Fasern verlaufen nicht so gleichmässig wie beim Menschen.

Ausser der quergestreiften Muskulatur besitzt das Lid auch noch glatte Muskeln. Sie werden nach ihrem Entdecker Müller'sche Muskeln genannt. Heinrich Müller machte die erste Mittheilung über diese Muskulatur im Jahre 1858. Er nannte sie Musculus palpebralis sup. et inferior. Ich fand den Muscul. palpebral. sup. dicht unter dem M. levat. palp. sup. liegen. Es ist nicht immer leicht, sich über sein Verhalten ein klares Bild zu machen, da ein Theil des Muskels sehr innig mit dem quergestreiften Levator palpebral. zusammenhängt. Die glatte Muskulatur bildet dort die Fortsetzung der quergestreiften, indem sich die beiderseitigen Bündel miteinander verflechten. Zu diesem kommt noch ein anderes Bündel, das vom Ligam. palpeb. sup. kommt. Beide Bündel vereinigen sich und ziehen zum oberen Tarsusrande. Unter diesem verhältnissmässig nur schwachen Muskel liegt noch ein stärkerer Strang, dessen Ursprung sich nicht so genau bestimmen lässt. Zwischen und unter diesem Muskelbündel verlaufen starke Gefässe. So ist das Verhältniss zumeist, es ist jedoch zu bemerken, dass das Verhalten der Muskelzüge nicht immer constant ist. So fand ich auch zuweilen nur einen Muskelzug, der mit mehreren starken Bündeln vom quergestreiften Muskel kam und sich später vereint am oberen Tarsusrand inserirte. Viel spärlicher ist die glatte Muskulatur des Unterlids. Sie beginnt eine Strecke über dem Fornix, bildet einen dünnen Strang, den man noch eine Strecke in's Lid verfolgen kann und inserirt am oberen

Drittel des Tarsus. Anfang und Ende bestehen zuweilen nur aus kurzen isolirten Bündelchen, die neben und hintereinander liegen. Beim Affen findet sich auch eine glatte Muskulatur, die aber nur sehr dürftig ist.

Zum Schluss habe ich noch ein Organ näher zu beschreiben, das im Lid gelegen ist, nämlich das Thränenröhrchen. Von den neueren Autoren, die über diesen Gegenstand geschrieben haben, sind besonders Krehbiel und Heinlein zu nennen. K. unterscheidet an dem Kanälchen folgende Schichten: 1) Epithelschicht, 2) Basalmembran, 3) Tunica propria, 4) Muskelstratum. Das Epithel ist ein Pflasterepithel (ebenso Hyrtl, Merkel, Walzberg, H. Mayer: Lehrbuch der physiolog. Anatomie p. 29 gegen Robin und Cadiat: Note sur la structure du sac lacrymal et de ses conduits. Journ. de l'anatomie et de la physiologie 1874 Nr. 5). Die zwischen Schleimhaut und Muskel vorhandene Schicht ist bindegewebiger Natur mit reichlicher Beimischung elastischer Fasern. Das Röhrchen ist mit Ausnahme der Papille allseitig von Muskelfasern umgeben. Diese bilden sich selbst kreuzende Spiraltouren um die Kanälchen. Nur ein kleiner Theil der Fasern verläuft parallel mit den Kanälchen. Die Bündel inseriren zum Theil an den canaliculi, die meisten jedoch gehen in den Tarsaltheil der Lider über. Die Papillen bestehen aus dicht verfilztem Bindegewebe, dem elastische Fasern beigemischt sind.

Heinlein (zur makroskopischen Anatomie der Thränenröhrchen. Archiv für Ophthalmologie 75 Bd. 21) fand, dass die Mehrzahl der Muskelzüge in ihrem Verlaufe die Richtung der Thränenkanälchen selbst innehält. Ich fand bei Foeten in der Zeit, in welcher die Meibom'schen Drüsen in der Anlage begriffen sind, das Röhrchen schon völlig ausgebildet. Bemerkenswerth war besonders die bedeutende Weite des Kanals, der in seinen Maassen ziemlich mit denen beim Erwachsenen übereinstimmte. Ich fand hier wie beim Erwachsenen ein ausgeprägtes Pflasterepithel, das drei Schichten hatte und in seinen tiefsten Lagen aus Cylinderzellen bestand. Die Papille ist kurz, denn schon in der

Tiefe von 0,2 mm traten Fasern auf. Sie lagen aber anfangs noch ziemlich weit vom Röhrchen entfernt und zumeist nach hinten. Diese Bündel nehmen nun an Dicke zu, rücken mehr nach vorne vor, wobei sie sich dem Röhrchen nähern. Doch dauert es ziemlich lange, bis auch vor dem Röhrchen, nach der Conjunctiva zu, Fasern auftreten. Diese Letzteren bleiben auch lange Zeit sehr schwach, während die Bündel über dem Gange sich immer mehr verstärken und sich vielfach durchflechten und kreuzen. Die Richtung der Faserzüge ist im Ganzen eine kreis- oder spiralförmige, doch finden sich auch Fasern, die parallel dem Röhrchen verlaufen. Ich fand sie nicht sehr stark entwickelt in zwei Portionen an der Seite des Röhrchens liegen, ziemlich genau einander gegenüber. Zwischen Epithel und Muskelfaserschicht liegt die starke Membrana propria. Um die Kanälchen befand sich ein sehr dichtes Gefässnetz. Neben dem Röhrchen fand ich bei einem Sudanesen einen echten hyalinen Knorpel. Seine Länge betrug ca. 1,5 mm, seine Dicke 0,5 mm.

Wenn ich zum Schlusse meiner Arbeit einen kurzen Rückblick auf dieselbe werfe, so lassen sich die gewonnenen neuen Resultate mit folgenden Sätzen resumiren.

1) Man findet beim Menschen nicht allein im subcutanen Lidgewebe, sondern auch in den untersten Schichten der Epidermis Pigment. Bei den Schwarzen war auch die Conjunctiva, besonders die Conjunctiva sclerae, pigmenthaltig. Beim Affen war besonders die Lidkante pigmentirt.

2) Die Cilien gehen wenigstens nicht alle von der interpalpebralen Reteschicht aus. Sie stehen oben in 4—5facher Reihe. Beim Affen in 2facher.

3) Die Moll'schen sog. modificirten Schweissdrüsen sind wahrscheinlich Fett absondernde Organe. Sie münden zumeist in Haarbälge, doch kommen, wenn auch selten, frei mündende Drüsen vor. Bei Kindern sind sie viel kleiner wie beim Erwachsenen.

4) Der Musculus Riolani bildet ein Flechtwerk um die

unteren Acini der Meibom'schen Drüsen, um die Cilien und die Moll'schen Drüsen.

5) Der Tarsus besteht aus dichtem Bindegewebe, das Fett enthält. Er reicht nicht bis zur Lidkante; der unterste Theil wird durch den Musculus Riolani ersetzt.

6) Die Acini der Meibom'schen Drüsen lassen keinen bestimmten Drüsencharakter erkennen. Sie haben zumeist einen deutlichen Stiel und sind ausgekleidet von einem geschichteten Epithel, dessen oberste Lage aus platten Zellen besteht.

7) Das Epithel der Conjunctiva ist verschieden; an der Conjunctiva tarsi kommen beide Formen vor. Beim Kinde ist es ein geschichtetes Pflasterepithel.

8) Die Becherzellen der Conjunctiva sind wohl nicht als pathologische Gebilde aufzufassen, da sie auch bei Neugeborenen und Foeten sich finden.

9) Es kommen in der Conjunctiva des Menschen echte Lymphfollikel vor. Sie sind klein und selten und in so geringer Zahl wohl als physiologische Gebilde zu bezeichnen. Daneben kommt eine echt lymphatische Infiltration vor. Ebenso beim Affen, ob Lymphfollikel vorkommen ist fraglich.

10) In der Conjunctiva des Lids finden sich schlauchförmige Drüsen und Rinnen. Beim Affen nicht.

11) Die Zahl, Lage und Grösse der accessorischen Thränendrüsen ist sehr variabel. Man findet sie auch hinter dem Tarsus liegen. Bei Kindern sind sie zumeist sehr spärlich vorhanden. Die Ausführungsgänge der Drüse haben ein geschichtetes Cylinderepithel. Im Fornix kommen am Thränenröhrchen versprengte Theile der Thränendrüse vor. Beim Affen fanden sich nur diese letzteren Drüsen.

12) Der Musculus ciliaris ist unten stärker wie oben. Gegen den Tarsus ist er streng abgeschieden, gegen die Lidhaut, besonders des Unterlids, liegen zahlreiche Hautbündel.

13) Die glatte Muskulatur ist oben viel stärker wie

unten. Sie besteht am Oberlid aus mehreren Bündeln und ist von starken Gefässen durchsetzt. Beim Affen schwach.

14) Das Thränenröhrchen hat ein Pflasterepithel. Die Muskulatur ist zumeist Ringmuskulatur, nur wenige Bündel ziehen parallel dem Kanälchen. Beim Foetus ist das Röhrchen verhältnissmässig sehr weit.

Zum Schlusse erlaube ich mir noch Herrn Prof. von Rothmund für die Liberalität, mit welcher er mir die Mittel des histiologischen Laboratoriums der Univ.-Augenklinik zur Verfügung stellte, meinen besten Dank auszusprechen.

Ebenso bin ich Herrn Prof. Dr. Eversbusch in Erlangen, der mir die Anregung zu vorstehender Arbeit gab und mich bei derselben durch Rath und That vielfach unterstützte, zu wärmstem Danke verpflichtet.